

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-237073

(43)Date of publication of application : 31.08.2001

(51)Int.Cl.

H05B 33/10

C23C 14/24

H05B 33/12

H05B 33/14

(21)Application number : 2000-048173

(71)Applicant : TOHOKU PIONEER CORP

(22)Date of filing : 24.02.2000

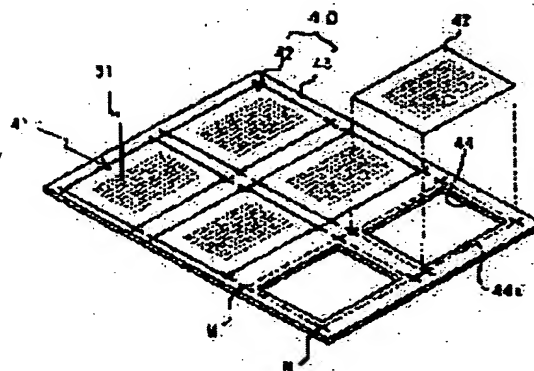
(72)Inventor : OSHITA ISAMU

(54) METAL MASK FOR MULTIPLE FORMATION AND MANUFACTURING METHOD OF THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a metal mask and a manufacturing method of the same enabled to accurately form an organic electroluminescent medium of an organic electroluminescent display panel, with improved manufacturing efficiency.

SOLUTION: A multi-sectioned metal mask has a plurality of metal mask areas while each of the metal mask areas has a plurality of perforated openings through which evaporated material from an evaporation source passes, and a base material part having a plurality of unit metal masks with the metal mask area respectively, and a plurality of openings demarcated by fringe part of the openings supporting each of unit metal masks at the fringe parts outside the metal mask areas.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A metal mask for multiple picking characterized by having two or more unit metal masks with which it is the metal mask for multiple picking which has two or more metal mask fields where each has two or more penetration openings, and each has a metal mask field, and the base material section which has two or more openings demarcated at a opening edge which supports each of said unit metal mask at edges other than said metal mask field.

[Claim 2] A metal mask for multiple picking according to claim 1 characterized by giving an alignment mark corresponding to said two or more unit metal masks on said base material section.

[Claim 3] Two or more penetration openings of two or more of said unit metal masks are metal masks for multiple picking according to claim 1 or 2 characterized by what was formed of etching.

[Claim 4] Two or more penetration openings of two or more of said unit metal masks are metal masks for multiple picking according to claim 1 or 2 characterized by what was formed of electrocasting.

[Claim 5] A manufacture method of a metal mask for multiple picking of having two or more metal mask fields which are characterized by providing the following and where each has two or more penetration openings A process which forms an unit metal mask which has a metal mask field A process which forms the base material section which has two or more openings which support said unit metal mask at the edge, and a process which attaches said unit metal mask so that it may be supported in two or more verge-of-opening sections of said base material section

[Claim 6] A process which forms said base material section is the manufacture method according to claim 5 characterized by setting said unit metal mask by said alignment mark, and attaching said unit metal mask in a predetermined location of said base material section in a process which attaches said unit metal mask including a process which gives an alignment mark corresponding to said two or more unit metal masks on said base material section.

[Claim 7] A process which is the manufacture method of an organic electroluminescence display panel equipped with two or more light-emitting parts on a substrate characterized by providing the following, and forms two or more 1st display electrodes on a transparence substrate, Each an electrode of said 1st display a part A process which deposits organic electroluminescence data medium upwards and forms a thin film of two or more organic electroluminescence data medium of at least one layer in it, A process which forms a process which forms two or more 2nd display electrodes, and forms the 1st display electrode on a thin film of said organic electroluminescence data medium including a process which demarcates a light-emitting part in each intersection with said 1st display electrode, a process which forms a thin film, and the 2nd display electrode At least one kind of a thin film of said 1st display electrode and said organic electroluminescence data medium and said 2nd display electrode is ** which arranges a metal mask for multiple picking between sources of vacuum evaporationo near [said] the transparence substrate, and is formed of vacuum evaporationo. Said metal mask for multiple picking is the base material section which has two or more openings which support two or more unit metal masks which have a metal mask field where each has two or more penetration openings, and said unit metal mask at the edge.

[Claim 8] For said organic luminous layer, a thin film of said organic electroluminescence data medium is the manufacture method according to claim 7 characterized by what was formed of vacuum evaporation using said same metal mask for multiple picking including two or more organic luminous layers which are juxtaposed separately on said 1st display electrode, and emit light in light of a predetermined color by voltage impression, respectively, respectively.

[Claim 9] A manufacture method according to claim 7 that said some of 1st display electrodes are made to expose at least, and the whole is characterized by including a process which forms a septum of two or more electric insulation by which a projection and each are located in said 2nd display inter-electrode from on said substrate.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the metal mask which uses especially for the vacuum evaporation process of this manufacture method the luminous layer (henceforth an organic luminous layer) which consists of a thin film of the organic compound material which presents the electroluminescence (henceforth EL) which emits light by impregnation of current about the manufacture method of the organic electroluminescence display panel formed on the substrate as a predetermined pattern is also about two or more organic EL devices with which each was equipped, and its manufacture method.

[0002]

[Description of the Prior Art] On a transparence substrate, the laminating of a transparent electrode, organic electroluminescence data medium, and the metal electrode is carried out one by one, and an organic EL device is constituted. For example, organic electroluminescence data medium is data medium of data medium of the three-tiered structure of the monolayer of an organic luminous layer or an organic electron hole transporting bed, an organic luminous layer, and an organic electronic transporting bed or an organic electron hole transporting bed, and organic luminous layer two-layer structure, data medium of the layered product which inserted the electron or the impregnation layer of an electron hole among these suitable layers further, etc.

[0003] The laminating of the line electrode containing a transparent electrode layer, organic electroluminescence data medium, and the train electrode containing the metal-electrode layer which intersects a line electrode is carried out one by one, and the thing of an organic electroluminescence display panel, for example, a matrix display type, is constituted. The line electrode is arranged so that a predetermined gap may be set and it may become parallel mutually, and its same is said of a train electrode while each is formed in band-like. Thus, the matrix display type display panel has the image display array which consists of a luminescence pixel of two or more organic EL devices formed in the crossing of the electrode of two or more row and columns.

[0004] In the manufacturing process of this organic electroluminescence display panel, organic electroluminescence data medium is formed after forming a transparent electrode layer on a transparence substrate. Although organic electroluminescence data medium is the thin film of one or more layers corresponding to a luminescence pixel, it is usually formed by the vacuum deposition using a metal mask. Usually, since the problem on which an organic EL device property deteriorates arises by the damage to organic electroluminescence data medium by trespass for the element of the solvent in a photoresist, the elevated-temperature ambient atmosphere in resist BEKU, encroachment for the element of a resist developer or an etching reagent, and the plasma at the time of dry etching when using for an organic EL device the photolithography method used for patterning of a thin film, the vacuum deposition which used the metal mask is used.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When manufacturing a small display panel, in the

manufacture process using vacuum deposition, the transparence substrate for small display panels is boiled by picking many sides from a large-sized transparence substrate, and manufacture effectiveness is raised more. When the enlarged transparence substrate is used, as shown in drawing 1, in the vacuum evaporation process of data medium, the metal mask 102 for multiple picking which has two or more metal mask fields 101 must be used.

[0006] However, there was a trouble that the manufacture yield of the metal mask for multiple picking would fall among two or more metal mask fields by enlargement of the metal mask for multiple picking if there are at least one defects, such as a poor precision, weld flash of a opening, and crushing. Moreover, when it was a pattern with a thin slit with large opening, mask reinforcement ran short, and there was a problem which cannot form a detailed pattern according to the problem by which each metal mask is bent.

[0007] This invention is made that such a problem should be solved, and the object of this invention is to offer the metal mask which uses manufacture effectiveness for the manufacture method of the organic electroluminescence display panel which can improve, and there, and its manufacture method while being able to perform exact formation of organic electroluminescence data medium etc.

[0008]

[Means for Solving the Problem] A metal mask of this invention is characterized by having two or more unit metal masks with which it is the metal mask for multiple picking which has two or more metal mask fields where each has two or more penetration openings, and each has a metal mask field, and the base material section which has two or more openings demarcated at a opening edge which supports each of said unit metal mask at edges other than said metal mask field.

[0009] In a metal mask of this invention, it is characterized by giving an alignment mark corresponding to said two or more unit metal masks on said base material section. In a metal mask of this invention, it is characterized by what two or more penetration openings of two or more of said unit metal masks were formed for of etching. In a metal mask of this invention, it is characterized by what two or more penetration openings of two or more of said unit metal masks were formed for of electrocasting.

[0010] A process which forms an unit metal mask which a metal mask manufacture method of this invention is the manufacture method of a metal mask for multiple picking of having two or more metal mask fields where each has two or more penetration openings, and has a metal mask field, It is characterized by including a process which forms the base material section which has two or more openings which support said unit metal mask at the edge, and a process which attaches said unit metal mask so that it may be supported in two or more verge-of-opening sections of said base material section.

[0011] In a metal mask manufacture method of this invention, a process which forms said base material section is characterized by setting said unit metal mask by said alignment mark, and attaching said unit metal mask in a predetermined location of said base material section in a process which attaches said unit metal mask, including a process which gives an alignment mark corresponding to said two or more unit metal masks on said base material section.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained, referring to a drawing.

(Metal mask) Drawing 2 shows the metal mask 40 for multiple picking of an example of the gestalt of operation. This metal mask for multiple picking has two or more metal mask fields 41 for vacuum evaporation, and each of the metal mask field 41 has two or more penetration openings 31 which the vacuum evaporation matter from the source of vacuum evaporation passes, and is formed in the unit metal mask 42. The metal mask for multiple picking consists of an unit metal mask 42 which consists of two or more nickel, stainless steel, etc., and the base material section 43 of the flat board which consists of stainless steel which supports these. Two or more openings 44 from which edges other than metal mask field 41 of two or more unit metal masks 42 were demarcated by opening edge 44a which contacts, respectively and can fix are formed in the base material section 43. Fixing and cementation of the unit metal mask 42 to opening 44 edge of the base material section 43 are performed by the

attachment on spot welding and a tape etc. When it fixes on a tape, attachment and detachment become free. Therefore, the vacuum evaporation no matter from the source of vacuum evaporation passes opening 44 and the penetration opening 31. On the base material section 43, alignment mark M corresponding to two or more unit metal masks 42 is given by laser marking etc.

[0013] Alignment mark M may be prepared in both base material section 43 and unit metal mask 42, as shown not only in the base material section 43 top but in drawing 11. Moreover, as shown in drawing 12, an alignment mark may form the mark breakthrough MH in the location where the unit metal mask 42 corresponds the mark pin MP which projected on the base material section 43 every unit metal mask 42 which can prepare also as a pin and a breakthrough, for example, corresponds, and opening 44.

[0014] Furthermore, an alignment mark can be prepared also as a step of the crevice established in opening edge 44a, as shown in drawing 13. Grinding of the opening 44 edge of the base material section 43 is evenly carried out with etching, NC engine lathe, etc. in the magnitude which was in agreement with the size of the unit metal mask 42. For example, form the mark step MR or The lamination base material section 43 may be formed by the plate of two sheets of the anapleurum material which has the magnitude opening which was in agreement with the size of the unit metal mask 42, and the katapleurum material which has the corresponding opening 44, and the mark step MR may be formed.

[0015] Two or more penetration openings 31 of this unit metal mask 42 are formed of etching. Moreover, with other gestalten, it is formed of electrocasting. Therefore, the metal mask for multiple picking is manufactured by attaching an unit metal mask in the base material section at accuracy so that an unit metal mask may be formed, the base material section which has two or more openings which support an unit metal mask at the edge may be formed and it may be supported in two or more verge-of-opening sections of the base material section.

[0016] Moreover, by giving the alignment mark corresponding to two or more unit metal masks on the base material section, when forming the base material section, when an unit metal mask attaches, an unit metal mask can be set by the alignment mark, and an unit metal mask can be attached in the predetermined location of the base material section at accuracy. Since it considered as the configuration which divides the metal mask for multiple picking into the base material section and an unit metal mask, and joins each according to this invention It can be highly quality and can create now. a facet -- the unit metal mask of a product -- precision -- Since the base material section can be formed more thickly than an unit metal mask while aggravation of the whole by some metal mask field defects in the metal mask for multiple picking of the conventional large area can be avoided and the manufacture yield of the metal mask for multiple picking improves, the reinforcement of the very thing is also improved.

[0017] The manufacture method of the organic electroluminescence display panel using the metal mask for multiple picking of the above-mentioned operation gestalt is explained.

(The 1st display electrode line formation) First, since a light-emitting part is demarcated at the intersection of the 1st and 2nd display electrode, the process which forms on a transprence substrate, two or more 1st display electrodes, i.e., anode plate, which each elongates horizontally, is explained.

[0018] The transprence substrates 2, such as glass, are prepared, and as shown in drawing 3, two or more connected island-like transparent electrode 3a which consists of a material of high work functions, such as an indium stannic acid ghost (henceforth ITO), is formed in the principal plane in the shape of a matrix so that it may become an image display array area. Next, as shown in drawing 4, bus-line 3b of the metal which connects these island-like transparent electrode 3a electrically horizontally is formed by vacuum evaporation etc. Let width of face of a bus line be smallness rather than the width of face of an island-like transparent electrode. The 1st display electrode line 3 which consists of this island-like transparent electrode and bus line forms membranes to parallel mutually by two or more. Pad 3P for connection can also be formed in the bus-line edge outside an image display array area. Furthermore, the pad for connection of the cathode formed behind can also be formed. In addition, the 1st display electrode line top can also be covered with an insulator layer except for an island-like transparent electrode and the bus line on it.

(Septum formation) Next, as shown in drawing 5, the septum 7 of two or more electric insulation is

formed so that it may elongate perpendicularly to the 1st display electrodes 3a and 3b and each may be located between island-like transparent electrodes. Here, a septum material is formed using technique, such as the usual photolithography method, using a photoresist. As for a septum 7, the cross section which consists of an over hang which projects in the direction parallel to a substrate has the configuration of the abbreviation mold for T characters or, and a back taper (reverse isosceles trapezoid) in the main part of a septum, and its upper part. Thus, the septum by which some 1st display electrodes, especially a transparent electrode are made to expose at least, and the whole projects from a substrate is formed.

[0019] Edge 7a of a septum 7 is formed so that it may extend outside an image display array area for the 2nd display inter-electrode short circuit prevention formed later, and if the height from the substrate of a septum 7 is height which the cathode 9 of the 2nd display electrode formed behind and the 1st display electrode do not short-circuit electrically, it is good without limit.

(Luminous layer formation) next, each some electrodes of said 1st display -- organic electroluminescence data medium is deposited upwards and the process which forms the thin film of two or more organic electroluminescence data medium of at least one layer is explained. The electron hole transporting bed of organic electroluminescence data medium is formed uniformly beforehand. Next, an organic luminous layer is formed and an electronic transporting bed can also be formed at this process. Furthermore, an electron or the impregnation layer of an electron hole can also be formed among these suitable stratum functionale.

[0020] As shown in drawing 6, in membrane formation of an organic luminous layer, alignment of the penetration opening 31 of the metal mask 30 is carried out to the ITO electrode 3 exposed between septa 7, a metal mask is laid on a septum, and 1st organic electroluminescence (for example, red luminescence) data-medium 8a is formed in predetermined thickness using the vacuum evaporation method. Next, after shifting a metal mask and carrying out alignment, similarly, a metal mask is laid on a septum and sequential membrane formation of the 2nd (for example, green luminescence) and 3rd organic electroluminescence data medium (for example, blue luminescence) is carried out at predetermined thickness. Thus, the luminous layer formation process of carrying out sequential migration of the metal mask so that one opening may be arranged on the adjoining 1st display electrode from on [of one] the 1st display electrode is repeated successively. Thus, the thin film of organic electroluminescence data medium is formed of vacuum evaporation using said same electrocasting metal mask. Two or more organic luminous layers which organic electroluminescence data medium is separately juxtaposed on the 1st display electrode, respectively, and emit light in the light of red and which green and blue predetermined color by voltage impression, respectively are formed.

[0021] if a metal mask is removed after forming organic electroluminescence data medium of three kinds of RGB in a predetermined part, as shown in drawing 7, organic electroluminescence data medium 8 will appear on each of the transparent electrode portion of the exposed 1st display electrode line.

(The 2nd display electrode formation) On the thin film of organic electroluminescence data medium, as shown in drawing 8, the cathode of two or more 2nd display electrodes 9 elongated perpendicularly is formed, and a light-emitting part is demarcated in each intersection with said 1st display electrode line.

[0022] The summit and over hang of a septum 7 serve as a roof and eaves to a metallic-fumes flow, and since the metal membrane deposited on the summit of a septum 7 and the over hang is separated from the 2nd display electrode 9, they can prevent the short circuit between the 2nd display electrode lines 9 with the thin film of organic electroluminescence data medium 8. Moreover, as the 2nd display electrode line 9 of two or more cathode by over-hang 7a of a septum is divided by the vertical incidence of metallic fumes, it is electrically insulated and it is shown in drawing 9 instead of ****. Since the degree to which a metallic-fumes style turns around over-hang 7a of a septum is smaller than the degree around which an organic electroluminescence data-medium material particle style turns, organic electroluminescence data medium 8 does not produce a short circuit with a flash, cathode 9, and the ITO anode plate 3 from the 2nd display electrode line 9.

[0023] Thus, after forming the 2nd display electrode, it moisture-proof-processes, and closes and a full

color organic electroluminescence display panel is obtained. Although the metal mask for vacuum evaporation is used with this operation, in the process which forms the thin film of organic electroluminescence data medium, an electrocasting metal mask is arranged between the sources of vacuum evaporation, and you may make it form it by vacuum evaporation near the transparent substrate in the process which forms the 1st or 2nd display electrode about at least one kind of membrane formation of the 1st or 2nd display electrodes, such as a metal or a transparent electrode.

[0024] As shown in drawing 10, the organic electroluminescence display panel has image display array area 1a which consists of plurality of the luminescence pixel 1 which it is arranged in the shape of a matrix on a substrate 2, and each becomes from the light-emitting part of Red R, green G, and Blue B. A light-emitting part is formed on crossing partial transparent electrode 3a of the 1st display electrode line 3 and the vertical 2nd display electrode line 9. Although the above operation showed the metal mask used for vacuum evaporation, this metal mask can be used in order to form the metal membrane in the membrane formation methods, such as a sputter and CVD, a dielectric film, a transparent electric conduction film, etc. on a plate.

[0025]

[Effect of the Invention] In the metal mask for multiple picking which has like the above two or more metal mask fields where each has two or more penetration openings which the vacuum evaporation matter from the source of vacuum evaporation passes according to this invention. Since each was equipped with two or more unit metal masks which have a metal mask field, and the base material section which has two or more openings demarcated at the opening edge which supports each of an unit metal mask at edges other than said metal mask field. In the manufacture method of an organic electroluminescence display panel, while being able to perform exact formation of organic electroluminescence data medium etc., manufacture effectiveness can be improved.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The outline partial perspective diagram of the metal mask for multiple picking.

[Drawing 2] The outline partial perspective diagram of the metal mask for multiple picking of the example by this invention.

[Drawing 3] The outline partial perspective diagram of the substrate in the organic electroluminescence display-panel manufacturing process of the example by this invention.

[Drawing 4] The outline partial perspective diagram of the substrate in the organic electroluminescence display-panel manufacturing process of the example by this invention.

[Drawing 5] The outline partial perspective diagram of the substrate in the organic electroluminescence display-panel manufacturing process of the example by this invention.

[Drawing 6] An outline fragmentary sectional view vertical to the septum expanding direction of the substrate in the organic electroluminescence display-panel manufacturing process of the example by this invention.

[Drawing 7] The outline partial perspective diagram of the substrate in the organic electroluminescence display-panel manufacturing process of the example by this invention.

[Drawing 8] The outline fragmentary sectional view of the substrate in the organic electroluminescence display-panel manufacturing process of the example by this invention.

[Drawing 9] An outline fragmentary sectional view vertical to the septum expanding direction of the substrate in the organic electroluminescence display-panel manufacturing process of the example by this invention.

[Drawing 10] The outline partial amplification plan from the transparence substrate side of the organic electroluminescence display panel by this invention.

[Drawing 11] The outline partial perspective diagram of the metal mask for multiple picking of other examples by this invention.

[Drawing 12] The outline partial perspective diagram of the metal mask for multiple picking of other examples by this invention.

[Drawing 13] The outline partial perspective diagram of the metal mask for multiple picking of other examples by this invention.

[Description of Notations]

- 1 Luminescence Pixel
- 2 Transparence Substrate
- 3 1st Display Electrode Line
- 3a Island-like transparent electrode
- 3b Bus line
- 3P Terminal pad
- 7 Septum
- 7a Over hang
- 7b Septum edge

8 Organic Electroluminescence Data Medium
9 2nd Display Electrode Line.
31 Penetration Opening
40 Metal Mask for Multiple Picking
41 Metal Mask Field
42 Unit Metal Mask
43 Base Material Section
44 Opening
44a Opening edge

[Translation done.]

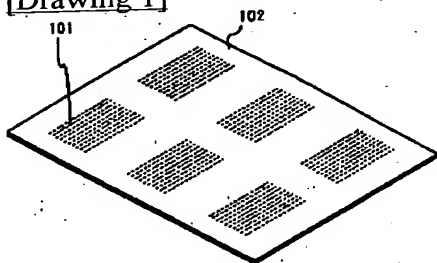
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

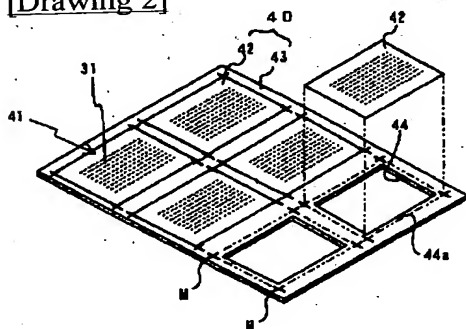
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings; any words are not translated.

DRAWINGS

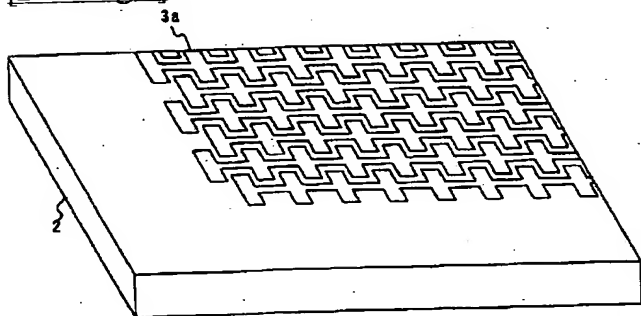
[Drawing 1]



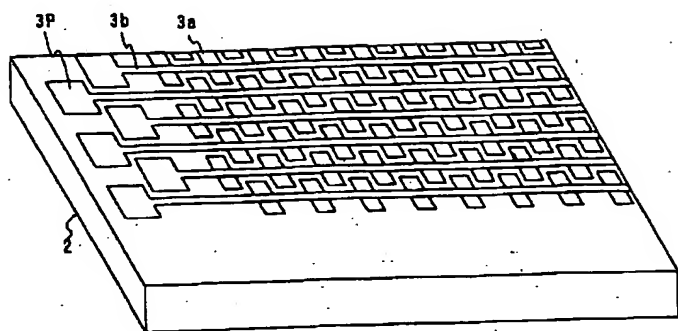
[Drawing 2]



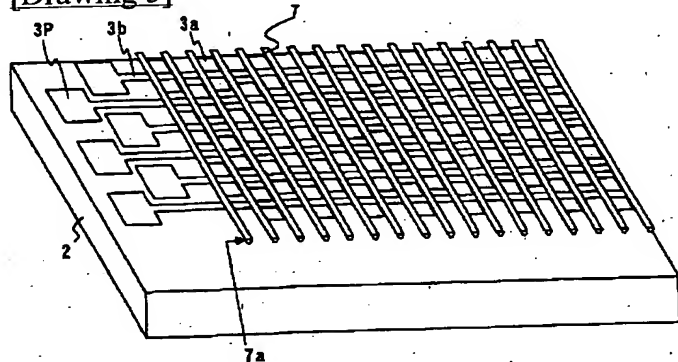
[Drawing 3]



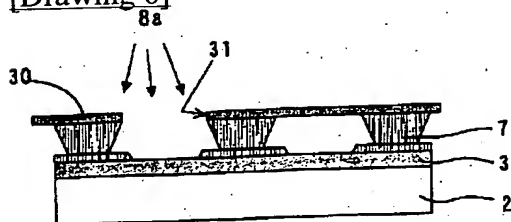
[Drawing 4]



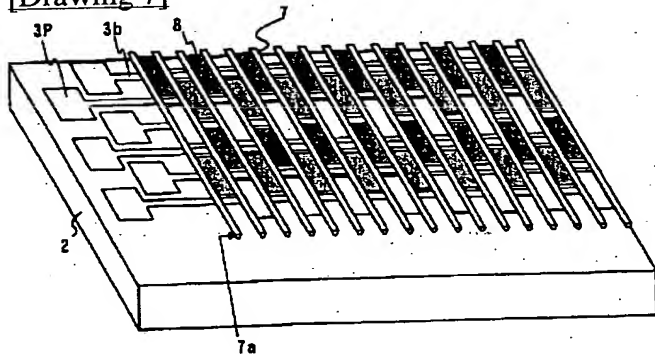
[Drawing 5]



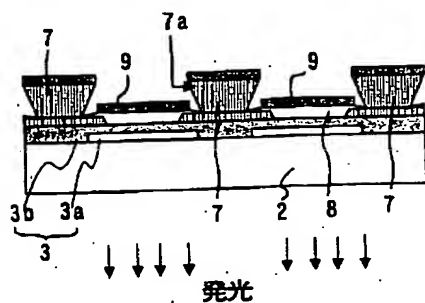
[Drawing 6]



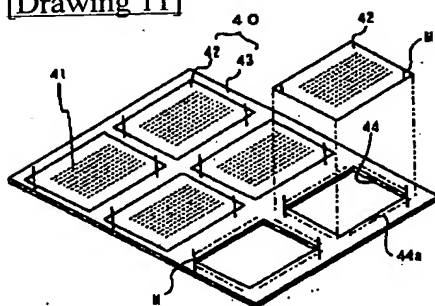
[Drawing 7]



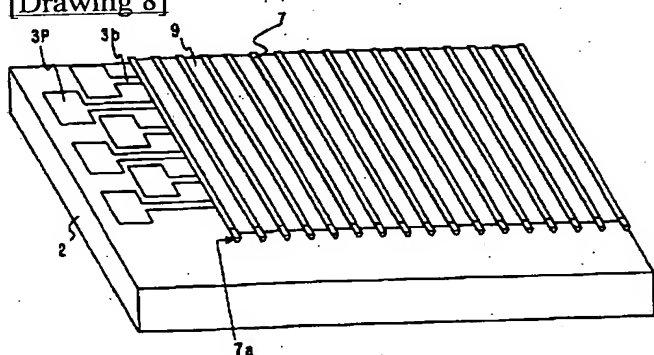
[Drawing 9]



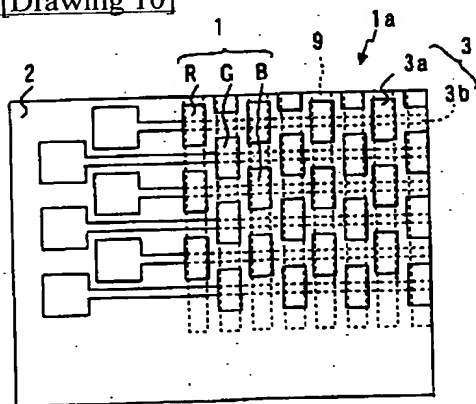
[Drawing 11]



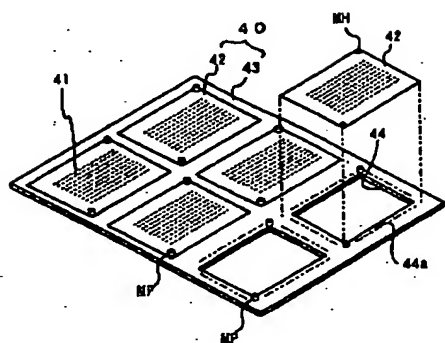
[Drawing 8]



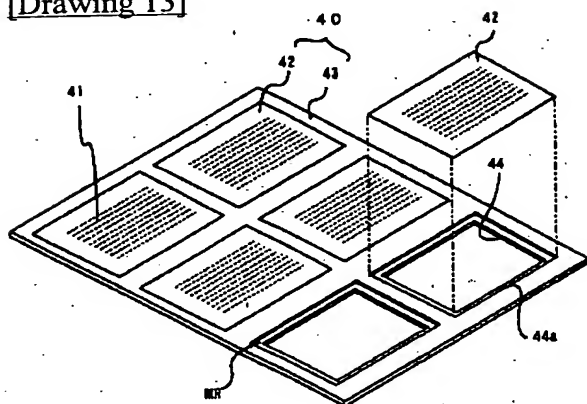
[Drawing 10]



[Drawing 12]



[Drawing 13]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-237073

(P2001-237073A)

(43) 公開日 平成13年 8 月31日 (2001.8.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	3 K 0 0 7
C 2 3 C 14/24		C 2 3 C 14/24	G 4 K 0 2 9
H 0 5 B 33/12		H 0 5 B 33/12	B
33/14		33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-48173(P2000-48173)

(22) 出願日 平成12年 2 月24日 (2000. 2. 24)

(71) 出願人 000221926

東北バイオニア株式会社

山形県天童市大字久野本字日光1105番地

(72) 発明者 大下 勇

山形県米沢市八幡原 4 丁目3146番地 7 東

北バイオニア株式会社米沢工場内

(74) 代理人 100079119

弁理士 藤村 元彦

Fターム(参考) 3K007 AB04 AB18 BA06 CA01 CB01

DA01 DB03 EB00 FA01

4K029 AA09 AA24 BA10 BA15 BA45

BA47 BA62 BB02 BB03 BC08

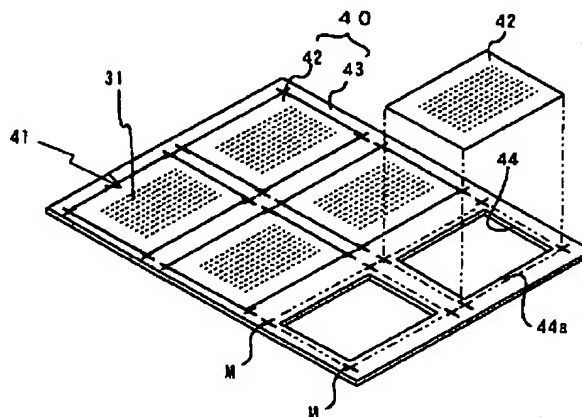
BC09 CA01 HA02

(54) 【発明の名称】 多面取り用メタルマスク及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 有機エレクトロルミネセンス表示パネルの有機エレクトロルミネセンス媒体などの正確な形成ができるとともに製造効率を向上できるメタルマスク及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 メタルマスクは、蒸着源からの蒸着物質が通過する複数の貫通開口を各々が有する複数のメタルマスク領域を有する多面取り用メタルマスクであって、各々がメタルマスク領域を有する複数の単位メタルマスクと、単位メタルマスクの各々をメタルマスク領域以外の縁部で支持する開口縁部で画定された開口部を複数有する基材部と、を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の貫通開口を各々が有する複数のメタルマスク領域を有する多面取り用メタルマスクであって、
各々がメタルマスク領域を有する複数の単位メタルマスクと、
前記単位メタルマスクの各々を前記メタルマスク領域以外の縁部で支持する開口縁部で画定された開口部を複数有する基材部と、を備えたことを特徴とする多面取り用メタルマスク。

【請求項2】 前記複数の単位メタルマスクに対応した位置合わせマークが前記基材部上に付与されていることを特徴とする請求項1記載の多面取り用メタルマスク。

【請求項3】 前記複数の単位メタルマスクの複数の貫通開口はエッチングにより形成されたことを特徴とする請求項1又は2記載の多面取り用メタルマスク。

【請求項4】 前記複数の単位メタルマスクの複数の貫通開口は電鍍により形成されたことを特徴とする請求項1又は2記載の多面取り用メタルマスク。

【請求項5】 複数の貫通開口を各々が有する複数のメタルマスク領域を有する多面取り用メタルマスクの製造方法であって、
メタルマスク領域を有する単位メタルマスクを形成する工程と、
前記単位メタルマスクをその縁部で支持する複数の開口部を有する基材部を形成する工程と、
前記基材部の複数の開口部の縁部で支持されるように前記単位メタルマスクを取り付ける工程と、を含むことを特徴とする多面取り用メタルマスクの製造方法。

【請求項6】 前記基材部を形成する工程は前記複数の単位メタルマスクに対応した位置合わせマークを前記基材部上に付与する工程を含み、前記単位メタルマスクを取り付ける工程において、前記位置合わせマークに前記単位メタルマスクを合わせて前記基材部の所定位置に前記単位メタルマスクを取り付けることを特徴とする請求項5記載の製造方法。

【請求項7】 基板上に複数の発光部を備えた有機エレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法であって、
透明基板上に、複数の第1表示電極を形成する工程と、
各々の前記第1表示電極の一部上に、有機エレクトロルミネッセンス媒体を堆積し、複数の少なくとも1層の有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜を形成する工程と、
前記有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜上に、複数の第2表示電極を形成し、前記第1表示電極との各交差点にて発光部を画定する工程とを含み、
第1表示電極を形成する工程、薄膜を形成する工程及び第2表示電極を形成する工程において、前記第1表示電極、前記有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜、及び前記第2表示電極の少なくとも1種類は、多面取り用

メタルマスクを前記透明基板近傍の蒸着源との間に配置して蒸着により形成されること、
前記多面取り用メタルマスクは、各々が複数の貫通開口を有するメタルマスク領域を有する複数の単位メタルマスクと、前記単位メタルマスクをその縁部で支持する複数の開口部を有する基材部と、からなることを特徴とする製造方法。

【請求項8】 前記有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜は、それぞれ前記第1表示電極上に別個に並置されかつ電圧印加によりそれぞれ所定色の光を発光する複数の有機発光層を含み、前記有機発光層は同一の前記多面取り用メタルマスクを用いて蒸着により形成されたことを特徴とする請求項7記載の製造方法。

【請求項9】 少なくとも前記第1表示電極の一部を露出せしめかつ全体が前記基板上から突出しかつ各々が前記第2表示電極間に位置する複数の電気絶縁性の隔壁を形成する工程を含むことを特徴とする請求項7記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電流の注入によって発光するエレクトロルミネッセンス（以下、ELともいう）を呈する有機化合物材料の薄膜からなる発光層（以下、有機発光層という）を各々が備えた複数の有機EL素子を所定パターンでもって基板上に形成された有機EL表示パネルの製造方法に関し、特に該製造方法の蒸着工程に用いるメタルマスク及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】有機EL素子は、透明基板上に、透明電極と、有機EL媒体と、金属電極とが順次積層されて構成される。例えば、有機EL媒体は、有機発光層の単一層、あるいは有機正孔輸送層、有機発光層及び有機電子輸送層の3層構造の媒体、または有機正孔輸送層及び有機発光層2層構造の媒体、さらにこれらの適切な層間に電子或いは正孔の注入層を挿入した積層体の媒体などである。

【0003】有機EL表示パネルの例えばマトリクス表示タイプのものは透明電極層を含む行電極と、有機EL媒体と、行電極に交差する金属電極層を含む列電極とが順次積層されて構成される。行電極は、各々が帯状に形成されるとともに、所定の間隔をおいて互いに平行となるように配列されており、列電極も同様である。このように、マトリクス表示タイプの表示パネルは、複数の行と列の電極の交差点に形成された複数の有機EL素子の発光画素からなる画像表示配列を有している。

【0004】この有機EL表示パネルの製造工程において、透明電極層を透明基板上に形成後、有機EL媒体が成膜される。有機EL媒体は、発光画素に対応する1層以上の薄膜ではあるが、通常、メタルマスクを用いた蒸

着法により形成される。通常薄膜のパターニングに用いられるフォトリソグラフィ法を有機ＥＬ素子に用いる場合、フォトレジスト中の溶剤の素子への侵入や、レジストベーク中の高温雰囲気や、レジスト現像液またはエッチング液の素子への侵入や、ドライエッチング時のプラズマによる有機ＥＬ媒体へのダメージにより、有機ＥＬ素子特性が劣化する問題が生じるために、メタルマスクを用いた蒸着法が用いられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】小型表示パネルを製造する場合、蒸着法を用いる製造プロセスにおいて、小型表示パネル用透明基板を大型の透明基板からの多面取りすることにより製造効率を高めている。大型化した透明基板を用いた場合、媒体の蒸着工程において、図１に示すように、複数のメタルマスク領域１０１を有する多面取り用メタルマスク１０２を用いなければならない。

【0006】しかしながら、多面取り用メタルマスクの大型化によって、複数のメタルマスク領域のうち１つでも、精度不良、開口部のバリ、つぶれなどの欠陥があると、多面取り用メタルマスクの製造歩留まりが低下するという問題点があった。また、開口部が大きくスリットが細いパターンの場合にはマスク強度が不足し、各メタルマスクが撓む問題により、微細なパターンが形成できない問題があった。

【0007】本発明は、このような問題を解決すべくなされ、本発明の目的は、有機ＥＬ媒体などの正確な形成ができるとともに製造効率を向上できる有機ＥＬ表示パネルの製造方法、そこに用いるメタルマスク及びその製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のメタルマスクは、複数の貫通開口を各々が有する複数のメタルマスク領域を有する多面取り用メタルマスクであって、各々がメタルマスク領域を有する複数の単位メタルマスクと、前記単位メタルマスクの各々を前記メタルマスク領域以外の縁部で支持する開口縁部で画定された開口部を複数有する基材部と、を備えたことを特徴とする。

【0009】本発明のメタルマスクにおいては、前記複数の単位メタルマスクに対応した位置合わせマークが前記基材部に付与されていることを特徴とする。本発明のメタルマスクにおいては、前記複数の単位メタルマスクの複数の貫通開口はエッチングにより形成されたことを特徴とする。本発明のメタルマスクにおいては、前記複数の単位メタルマスクの複数の貫通開口は電鍍により形成されたことを特徴とする。

【0010】本発明のメタルマスク製造方法は、複数の貫通開口を各々が有する複数のメタルマスク領域を有する多面取り用メタルマスクの製造方法であって、メタルマスク領域を有する単位メタルマスクを形成する工程

と、前記単位メタルマスクをその縁部で支持する複数の開口部を有する基材部を形成する工程と、前記基材部の複数の開口部の縁部で支持されるように前記単位メタルマスクを取り付ける工程と、を含むことを特徴とする。

【0011】本発明のメタルマスク製造方法においては、前記基材部を形成する工程は前記複数の単位メタルマスクに対応した位置合わせマークを前記基材部に付与する工程を含み、前記単位メタルマスクを取り付ける工程において、前記位置合わせマークに前記単位メタルマスクを合わせて前記基材部の所定位置に前記単位メタルマスクを取り付けることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

(メタルマスク) 図２は実施の形態の一例の多面取り用メタルマスク４０を示す。この多面取り用メタルマスクは蒸着用の複数のメタルマスク領域４１を有しており、メタルマスク領域４１の各々は、蒸着源からの蒸着物質が通過する複数の貫通開口３１を有しており、単位メタルマスク４２に形成されている。多面取り用メタルマスクは、複数のニッケルやステンレスなどからなる単位メタルマスク４２と、これらを支持するステンレスなどからなる平坦板の基材部４３とから構成される。基材部４３には、複数の単位メタルマスク４２のメタルマスク領域４１以外の縁部がそれぞれ当接して固着できる開口縁部４４ａで画定された複数の開口部４４が形成されている。基材部４３の開口部４４縁部への単位メタルマスク４２の固着及び接合は、スポット溶接、テープによる貼り付けなどによって行われる。テープにより固定した場合は、着脱自在となる。よって、蒸着源からの蒸着物質は開口部４４及び貫通開口３１を通過する。基材部４３上には、複数の単位メタルマスク４２に対応した位置合わせマークＭが、レーザーマーキングなどにより付与されている。

【0013】位置合わせマークＭは、基材部４３上だけでなく、図１１に示すように、基材部４３及び単位メタルマスク４２の両者に設けてもよい。また、図１２に示すように、位置合わせマークはピン及び貫通孔としても設けることができ、例えば、対応する単位メタルマスク４２及び開口部４４ごとに、基材部４３上に突出したマークピンＭＰを、単位メタルマスク４２の対応する位置にマーク貫通孔ＭＨを設けてもよい。

【0014】さらに、位置合わせマークは、図１３に示すように、開口縁部４４ａに設けられた凹部の段部としても設けることができ、例えば、単位メタルマスク４２の寸法に一致した大きさにて基材部４３の開口部４４縁部をエッチングやＮＣ旋盤などで平坦に研削しマーク段部ＭＲを形成したり、或いは、単位メタルマスク４２の寸法に一致した大きさ開口を有する上側板材と対応する開口部４４を有する下側板材との２枚の板材で張り合わ

せ基材部43を形成してマーク段部MRを設けてもよい。

【0015】この単位メタルマスク42の複数の貫通開口31はエッチングにより形成される。また、他の形態では電鍍により形成される。よって、多面取り用メタルマスクは、単位メタルマスクを形成し、単位メタルマスクをその縁部で支持する複数の開口部を有する基材部を形成し、基材部の複数の開口部の縁部で支持されるように、単位メタルマスクを基材部へ正確に取り付けることにより、製造される。

【0016】また、基材部を形成する場合に、複数の単位メタルマスクに対応した位置合わせマークを、基材部上に付与することで、単位メタルマスクの取り付け時に、位置合わせマークに単位メタルマスクを合わせて基材部の所定位置に単位メタルマスクを正確に取り付けることができる。本発明によれば、多面取り用メタルマスクを基材部と単位メタルマスクとに分け、それぞれを接合する構成としたので、小面積の単位メタルマスクを精度高く高品質で作成できるようになり、従来の大面積の多面取り用メタルマスク内の一部のメタルマスク領域欠陥による全体の不良化を回避でき、多面取り用メタルマスクの製造歩留まりが向上するとともに、基材部を単位メタルマスクより厚く形成できるので、自体の強度も改善される。

【0017】上記実施形態の多面取り用メタルマスクを用いた有機EL表示パネルの製造方法を説明する。

(第1表示電極ライン形成) まず、第1及び第2表示電極の交点に発光部が画定されるので、透明基板上に、各々が水平方向に伸長する複数の第1表示電極即ち陽極を形成する工程を説明する。

【0018】ガラス等の透明基板2を用意し、その主面に、図3に示すように、インジウム錫酸化物(以下、ITOという)などの高仕事関数の材料からなる連結した複数の島状透明電極3aを画像表示配列領域となるようにマトリクス状に形成する。次に、図4に示すように、これら島状透明電極3aを水平方向に電気的に接続する金属のバスライン3bを蒸着などにより形成する。バスラインの幅は島状透明電極の幅よりも小とする。この島状透明電極及びバスラインからなる第1表示電極ライン3は複数本で互いに平行に成膜する。画像表示配列領域の外のバスライン端部に接続用パッド3Pも形成できる。さらに、後に形成される陰極の接続用パッドも形成できる。なお、島状透明電極及びその上のバスラインを除き、第1表示電極ライン上を絶縁膜で被覆することもできる。

(隔壁形成) つぎに、図5に示すように、第1表示電極3a、3bに対して垂直方向に伸長しかつ各々が島状透明電極間に位置するように複数の電気絶縁性の隔壁7を形成する。ここでは、隔壁材料をフォトレジストを用い、通常のフォトリソグラフィ法等の手法を用いて形成

する。隔壁7は隔壁本体及びその上部に基板に平行な方向に突出するオーバーハング部からなる断面が略T字型又は逆テーパー(逆等脚台形)の形状を有する。この様にして、少なくとも第1表示電極の一部分、特に透明電極を露出せしめかつ全体が基板上から突出する隔壁を形成する。

【0019】隔壁7の端部7aは後で形成される第2表示電極間同士の短絡防止のために画像表示配列領域の外に延在するように形成され、隔壁7の基板からの高さは、後に形成される第2表示電極の陰極9と第1表示電極が電気的に短絡されない様な高さであればいくらでもよい。

(発光層形成) 次に、各々の前記第1表示電極の一部上に、有機EL媒体を堆積し、複数の少くとも1層の有機EL媒体の薄膜を形成する工程を説明する。有機EL媒体の正孔輸送層を予め一様に形成しておく。つぎに、有機発光層を成膜し、この工程で電子輸送層も成膜できる。さらにこれらの適切な機能層間に電子或いは正孔の注入層をも成膜できる。

【0020】図6に示すように、例えば有機発光層の成膜では、メタルマスク30の貫通開口31を、隔壁7間の露出したITO電極3に位置合わせして、隔壁上にメタルマスクを載置して、1番目(例えば赤色発光)の有機EL媒体8aを蒸着方法を用いて所定厚さに成膜する。次に、メタルマスクをずらして位置合わせをした後、同様に、隔壁上にメタルマスクを載置して2番目(例えば緑色発光)、3番目(例えば青色発光)の有機EL媒体を所定膜厚に順次成膜する。このように、1つの開口が1つの第1表示電極上からその隣接する第1表示電極上へ配置されるようにメタルマスクを順次移動せしめる発光層形成工程を順次繰り返す。このように、有機EL媒体の薄膜は、同一の前記電鍍メタルマスクを用いて蒸着により形成される。有機EL媒体はそれぞれ第1表示電極上に別個に並置されかつ電圧印加によりそれぞれ赤、緑及び青色などの所定色の光を発光する複数の有機発光層が形成される。

【0021】RGB3種類の有機EL媒体を所定の個所に成膜した後、メタルマスクを取り除くと、図7に示すように、露出した第1表示電極ラインの透明電極部分の各々上に有機EL媒体8が現れる。

(第2表示電極形成) 有機EL媒体の薄膜上に、図8に示すように、垂直方向に伸長する複数の第2表示電極9の陰極を形成し、前記第1表示電極ラインとの各交差部にて発光部を画定する。

【0022】隔壁7の頂上及びオーバーハング部は、金属蒸気流れに対して屋根及び軒となり、隔壁7の頂上及びオーバーハング部に堆積した金属膜が第2表示電極9から離れているので、有機EL媒体8の薄膜とともに第2表示電極ライン9間の短絡を防止できる。また、金属蒸気の垂直入射により、隔壁のオーバーハング部7a

で複数の陰極の第2表示電極ライン9が分断され、電気的に絶縁されだけでなく、図9に示すように、金属蒸気流が隔壁のオーバーハング部7aを回り込む程度が、有機EL媒体材料粒子流の回り込む程度よりも小さいので、有機EL媒体8が第2表示電極ライン9からはみ出し、陰極9とITO陽極3とのショートを生じさせない。

【0023】このようにして、第2表示電極を形成したあと、防湿処理及び封止してフルカラーの有機EL表示パネルが得られる。この実施形態では、有機EL媒体の薄膜を形成する工程において蒸着用メタルマスクを用いているが、第1又は第2表示電極を形成する工程において、金属又は透明電極などの第1又は第2表示電極の少なくとも1種類の成膜について、電鍍メタルマスクを透明基板近傍にて、蒸着源との間に配置して蒸着により形成するようにしてもよい。

【0024】図10に示すように、有機EL表示パネルは、基板2上にマトリクス状に配置されかつ各々が赤R、緑G及び青Bの発光部からなる発光画素1の複数からなる画像表示配列領域1aを有している。第1表示電極ライン3と垂直方向の第2表示電極ライン9との交差する部分透明電極3a上で発光部が形成される。以上の実施形態では、蒸着に用いるメタルマスクを示したが、このメタルマスクは、スパッタ、CVDなどの成膜方法における、金属膜、誘電体膜、透明導電膜などを、平板上に成膜するために用いることができる。

【0025】

【発明の効果】以上の如く、本発明によれば、蒸着源からの蒸着物質が通過する複数の貫通開口を各々が有する複数のメタルマスク領域を有する多面取り用メタルマスクにおいて、各々がメタルマスク領域を有する複数の単位メタルマスクと、単位メタルマスクの各々を前記メタルマスク領域以外の縁部で支持する開口縁部で画定された開口部を複数有する基材部と、を備えたので、有機エレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法において、有機EL媒体などの正確な形成ができるとともに製造効率を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 多面取り用メタルマスクの概略部分斜視図。

【図2】 本発明による実施例の多面取り用メタルマスクの概略部分斜視図。

【図3】 本発明による実施例の有機EL表示パネル製

造工程における基板の概略部分斜視図。

【図4】 本発明による実施例の有機EL表示パネル製造工程における基板の概略部分斜視図。

【図5】 本発明による実施例の有機EL表示パネル製造工程における基板の概略部分斜視図。

【図6】 本発明による実施例の有機EL表示パネル製造工程における基板の隔壁伸長方向に垂直な概略部分断面図。

【図7】 本発明による実施例の有機EL表示パネル製造工程における基板の概略部分斜視図。

【図8】 本発明による実施例の有機EL表示パネル製造工程における基板の概略部分断面図。

【図9】 本発明による実施例の有機EL表示パネル製造工程における基板の隔壁伸長方向に垂直な概略部分断面図。

【図10】 本発明による有機EL表示パネルの透明基板側からの概略部分拡大平面図。

【図11】 本発明による他の実施例の多面取り用メタルマスクの概略部分斜視図。

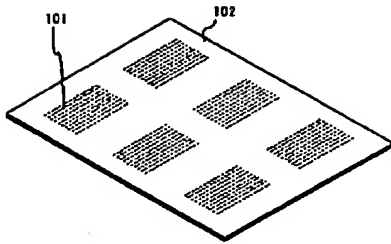
【図12】 本発明による他の実施例の多面取り用メタルマスクの概略部分斜視図。

【図13】 本発明による他の実施例の多面取り用メタルマスクの概略部分斜視図。

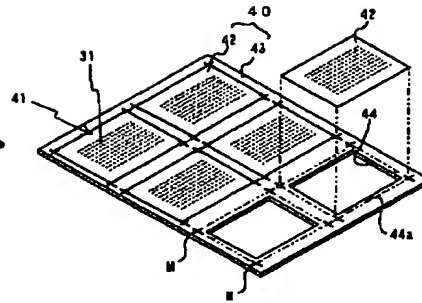
【符号の説明】

- 1 発光画素
- 2 透明基板
- 3 第1表示電極ライン
- 3a 島状透明電極
- 3b バスライン
- 3P 端子パッド
- 7 隔壁
- 7a オーバーハング部
- 7b 隔壁端部
- 8 有機EL媒体
- 9 第2表示電極ライン
- 31 貫通開口
- 40 多面取り用メタルマスク
- 41 メタルマスク領域
- 42 単位メタルマスク
- 43 基材部
- 44 開口部
- 44a 開口縁部

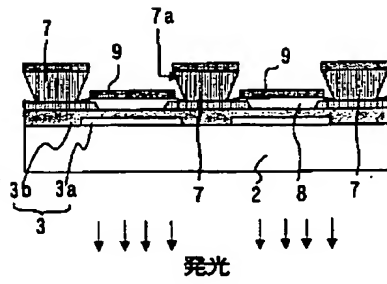
【図1】



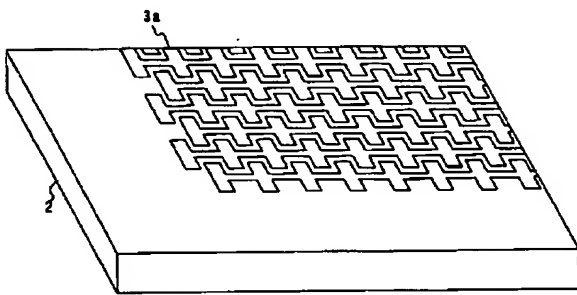
【図2】



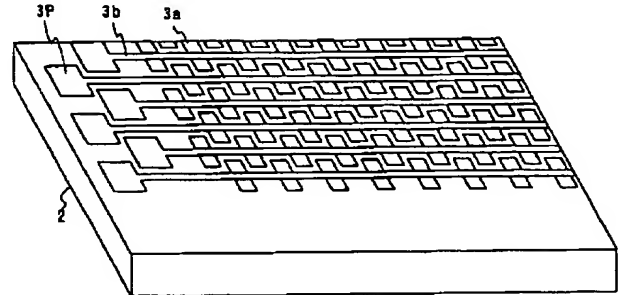
【図9】



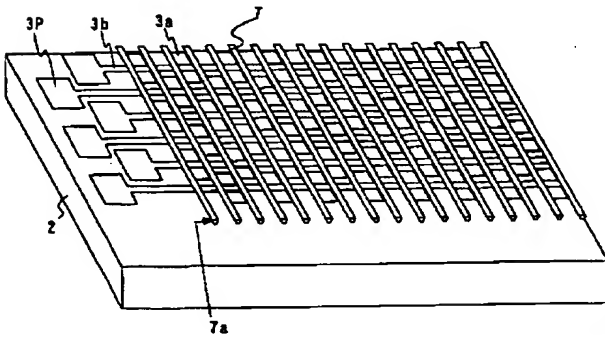
【図3】



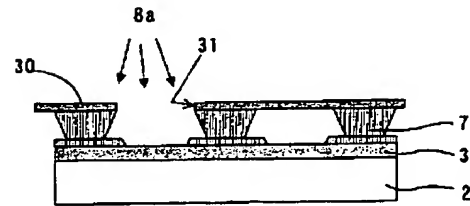
【図4】



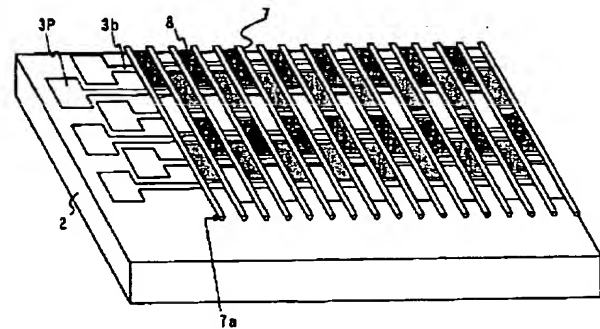
【図5】



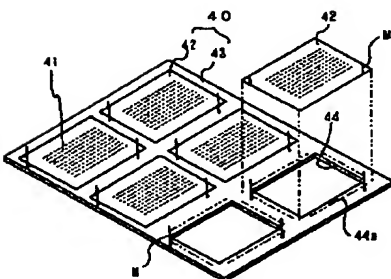
【図6】



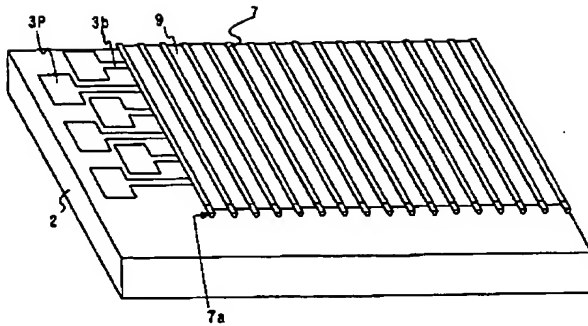
【図7】



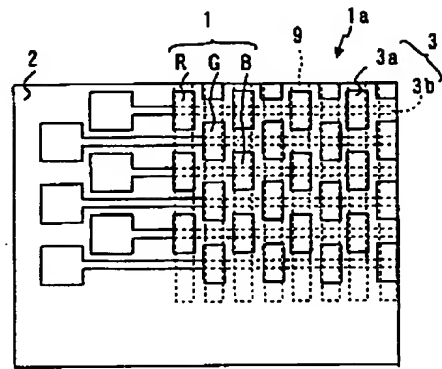
【図11】



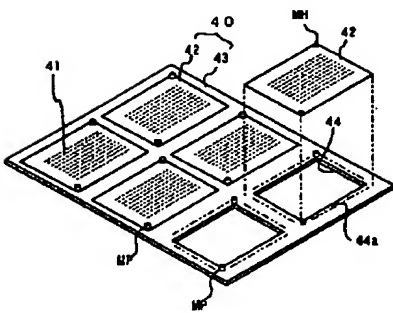
【図8】



【図10】



【図12】



【図13】

